


**MANUFACTURE OF POLYURETHANE LENS**

Patent Number: JP3281312  
Publication date: 1991-12-12  
Inventor(s): KAMISAKA MASAHIKA; others: 01  
Applicant(s): HOYA CORP  
Requested Patent:  JP3281312  
Application Number: JP19900083829 19900330  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B29C39/02  
EC Classification:  
Equivalents: JP1891235C, JP6020752B

**Abstract**

**PURPOSE:** To manufacture a polyurethane lens, by a method wherein specific phosphoric monoester and phosphoric diester are added to a monomer mixture of polyisocyanate and polythiol, which is cast-polymerized within a molding tool.

**CONSTITUTION:** A molding mixture is prepared by compounding a monomeric mixture of polyisocyanate and polythiol with phosphoric monoester shown by formula I (R1 shows a 1-10C alkyl group and n1 shows 1 or 2) and phosphoric diester shown by formula II (R2, R3 show the 1-10 alkyl group and n2, n3 show 1 or 2). Then the molding mixture is cast-polymerized within a molding tool for manufacturing of a plastic lens and a polyurethane lens is manufactured. About 5-40 deg.C is suitable for the initial temperature of the foregoing cast- polymerizing temperature and it is suitable to raise a temperature up to about 100-130 deg.C in about 10-70 hours.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-281312

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成3年(1991)12月12日

B 29 C 39/02  
 // B 29 K 75:00  
       105:32  
 B 29 L 11:00

6639-4F

4F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全9頁)

⑭ 発明の名称 ポリウレタンレンズの製造方法

⑯ 特 願 平2-83829

⑰ 出 願 平2(1990)3月30日

⑱ 発 明 者 上 坂 昌 久 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内  
 ⑱ 発 明 者 二 見 浩 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内  
 ⑲ 出 願 人 ホーヤ株式会社 東京都新宿区中落合2丁目7番5号  
 ⑳ 代 理 人 弁理士 中村 静男

## 明 細 書

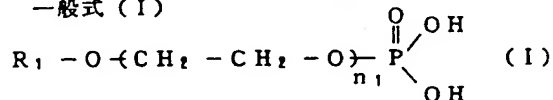
## 1. 発明の名称

ポリウレタンレンズの製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) ポリイソシアネートとポリチオールとを含む  
 単量体混合物をプラスチックレンズ製造用成形  
 型内で注型重合させてポリウレタンレンズを製  
 造する方法において、上記単量体混合物に

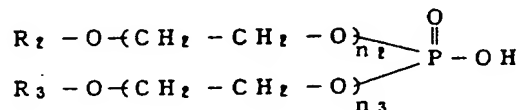
一般式(I)



(式中、R<sub>1</sub>は炭素数1～10のアルキル基で  
 あり、n<sub>1</sub>は1又は2である。)

で示される1種または2種以上のリン酸モノエ  
 ステルと、

一般式(II)



(II)

(式中、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>は同一又は異なる、炭素数  
 1～10のアルキル基であり、n<sub>2</sub>、n<sub>3</sub>は1  
 又は2である。)

で示される1種または2種以上のリン酸ジエス  
 テルと

を添加することを特徴とするポリウレタンレ  
 ンズの製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明はポリウレタンレンズの製造方法に関す  
 る。本発明の方法により得られたポリウレタンレ  
 ンズは眼鏡用レンズ、カメラ用レンズ等の各種光  
 学用レンズとして用いられる。

## 〔従来技術〕

近年国内外において、眼鏡用レンズとしてプラスチック製のものの需要が高まっている。近年用いられているプラスチックレンズ材料としては、ジエチレングリコールビスアリルカーボネート（以下DACと略称する）を注型重合したものが一般に使用されている他、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレン、ポリカーボネート等を射出成形したものが一部に使用されている。

DAC樹脂製レンズの特徴として、ガラスに比べ軽く、割れにくく、染色性が優れているといったメリットがあり、現在の大型フレームにカラーレンズを組合せるというファッション性豊かなニーズに対応できるものである。

しかしながら、DAC樹脂は屈折率（以下 $N_D$ と略称する）が1.500であり、クラウンガラスの $N_D$  1.523に比べ低い為、強度レンズになると、レンズの厚みが大きくなり、特に強度レンズを必要とするユーザーからはあまり好まれていない。

点を解消するために、離型剤を成型型に塗布せず単量体混合物に添加した後、注型重合することも試みられている。

このような単量体混合物に添加される離型剤として、特開平1-163012号公報及び特開昭64-45611号公報にはジイソプロピルアシッドホスフェート、ジブチルアシッドホスフェート、ジエチルアシッドホスフェート、ブチルアシッドホスフェートなどの酸性リン酸アルキルエステルが開示されている。

## 〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、特開平1-163012号公報及び特開昭64-45611号公報に開示されているジイソプロピルアシッドホスフェート、ジブチルアシッドホスフェート、ジエチルアシッドホスフェート、ブチルアシッドホスフェートなどの酸性リン酸アルキルエステルを、ポリイソシアネートとポリチオールとを含む単量体混合物に添加し、ポリウレタンレンズを製造した場合、得られたポリウレタンレンズは、時間とともに吸水し、

DAC樹脂レンズの上記の欠点を改良する試みとして、例えば特開昭60-217229号公報には、ポリイソシアネートと硫黄原子含有ポリオールの共重合体が、また特開昭60-199016号公報には、ポリイソシアネートとポリチオールとの共重合体が提案されている。これらのポリウレタンレンズは $N_D$ が1.56~1.64と高く、比重が1.22~1.44と小さいので特に薄くて軽い眼鏡用レンズとしては好適である。またこれらのポリウレタンレンズは本来耐衝撃性及び染色性にも優れている。

しかしながら、これらのポリウレタンレンズを注型重合により製造する際に、レンズの離型性を良くするために注型用のガラス型や金属型にシリコン系又はフッ素系離型剤を塗布する為、レンズ表面に離型剤が移行し、染色時の色ムラ、コーティング膜の膜ハゲを生じるという問題があり、工程的にも成型型の離型処理を要し、使用後の成型型の洗浄が長時間を要し好ましい方法ではない。

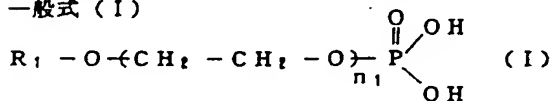
成型型に離型剤を塗布する上述の離型方法の欠

吸水量が多くなると、ポリウレタンレンズ内部に白化が生じたり、ポリウレタンレンズ面が変形しやすくなるなどの問題を生じていた。

従って本発明の目的は、吸水性が少なく、経時変化による白濁、くもり、レンズ面の変形を生じにくく、しかも、コーティング膜の膜ハゲ等の欠点がないポリウレタンレンズを得ることができる新規なポリウレタンレンズの製造方法を提供することにある。

## 〔課題を解決するための手段〕

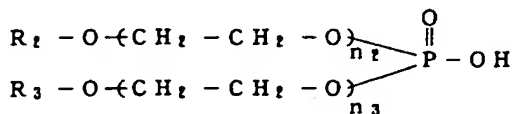
本発明は、上述の目的を達成するためになされたものであり、ポリイソシアネートとポリチオールとを含む単量体混合物をプラスチックレンズ製造用成型型内で注型重合させてポリウレタンレンズを製造する方法において、上記単量体混合物に一般式（I）



(式中、 $R_1$  は炭素数1～10のアルキル基であり、 $n_1$  は1又は2である。)

で示される1種または2種以上のリン酸モノエステルと、

一般式(II)



(II)

(式中、 $R_2$ 、 $R_3$  は同一又は異なる、炭素数1～10のアルキル基であり、 $n_2$ 、 $n_3$  は1又は2である。)

で示される1種または2種以上のリン酸ジエステルと

を添加することを特徴とするポリウレタンレンズの製造方法である。

上記一般式(I)のリン酸モノエステルにおいて $R_1$ を炭素数1～10のアルキル基に、また

$n_1$ を1又は2に限定したのは、得られるポリウレタンレンズが白濁しないようにするためである。

このような上記一般式(I)のリン酸モノエステルとして、

メトキシエチルアシッドホスフェート  
エトキシエチルアシッドホスフェート  
プロポキシエチルアシッドホスフェート  
ブトキシエチルアシッドホスフェート  
ペンタキシエチルアシッドホスフェート  
ヘキサキシエチルアシッドホスフェート  
オクタキシエチルアシッドホスフェート

などが挙げられる。

また上記一般式(II)のリン酸ジエステルにおいて $R_2$ および $R_3$ を炭素数1～10のアルキル基に、また $n_2$ および $n_3$ を1又は2に限定したのは、得られるポリウレタンレンズが白濁しないようにするためである。

このような上記一般式(II)のリン酸ジエステルとして、

メトキシエチル-エトキシエチルアシッドホスフェート

メトキシエチル-プロポキシエチルアシッドホスフェート

エトキシエチル-プロポキシエチルアシッドホスフェート

エトキシエチル-ブトキシエチルアシッドホスフェート

プロポキシエチル-ブトキシエチルアシッドホスフェート

ジ(メトキシエチル)アシッドホスフェート

ジ(エトキシエチル)アシッドホスフェート

ジ(プロポキシエチル)アシッドホスフェート

ジ(ブトキシエチル)アシッドホスフェート

ジ(ペンタキシエチル)アシッドホスフェート

ジ(ブトキシエトキシエチル)アシッドホスフェート

などが挙げられる。

本発明では、1種または2種以上の一般式(I)のリン酸モノエステルと1種または2種以上の一

般式(II)のリン酸ジエステルとを、ポリイソシアネートとポリチオールとを含む単量体混合物に添加するものである。

その理由は一般式(I)のリン酸モノエステルのみをポリイソシアネートとポリチオールとを含む単量体混合物に添加し、注型重合させてポリウレタンレンズを製造した場合は、一般式(I)のリン酸モノエステルとポリイソシアネートとの反応が起こりやすく、重合中に発泡したり、調合時に不透明物質を生成するためであり、また一般式(II)のリン酸ジエステルのみを、ポリイソシアネートとポリチオールとを含む単量体混合物に添加し、注型重合させてポリウレタンレンズを製造した場合は、得られるポリウレタンレンズ中に白濁が生じるため好ましくないからである。

これら一般式(I)のリン酸モノエステルと一般式(II)のリン酸ジエステルの混合比は、重合中に発泡するのを防ぎ調合時に不透明物質を生成しにくくするために2:8～6:4が好ましく、また時間とともにポリウレタンレンズ内部に白化

を生じにくくするために 3 : 7 ~ 5 : 5 が特に好ましい。また一般式 (I)、(II) で示されるリン酸エステルは、使用するポリイソシアネート及びポリチオールにより異なるが、ポリイソシアネートとポリチオールを含む混合系の合計に対し、0.01 ~ 3 重量% が好ましく、特に好ましくは 0.05 ~ 1.5 重量% である。リン酸エステルの添加量が 0.01 重量% 未満の場合は重合後のレンズをガラス型又は金属型から離型するのが困難であり、またリン酸エステルの添加量が 3 重量% を超えるとレンズの白濁又は調合中の発泡又はゲル化を生じ、またポリウレタンレンズの吸水性が増加し、加水分解などの反応により、ポリウレタンレンズの透明性が低下することがあるからである。

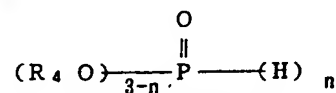
しかしながら、他の重合条件等を考慮することにより、リン酸エステルの添加量が 0.01 重量% 未満の場合や 3 重量% を超える場合でも問題なく重合を行ない、得られたレンズを成型型から首尾良く離型することができる可能性もあるので、

で示されるリン酸エステルの場合には前述したように時間とともに得られたポリウレタンレンズが吸水することにより、ポリウレタンレンズ内部に白化が生じたり、ポリウレタンレンズ面が変形しやすくなるため用いることは好ましくない。

本発明においてポリウレタンレンズを製造するための単量体として用いられるポリイソシアネートとしては特に限定はないが、トリレンジイソシアネート、ジフェニルメタンジイソシアネート、ポリメリック型ジフェニルメタンジイソシアネート、ナフチレンジイソシアネート、トリレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、キシレンジイソシアネート、水添キシレンジイソシアネート、水添ジフェニルメタンジイソシアネート、リジンジイソシアネート、トリフェニルメタントリイソシアネート、トリス (イソシアネートフェニル) チオフォスフェート、トランス-シクロヘキサン-1,4-ジイソシアネート、p-フェニレンジイソシアネート、テトラメチレンジイソシアネート、1,

上述のリン酸エステルの添加量範囲 0.01 ~ 3 重量% は決定的なものではない。

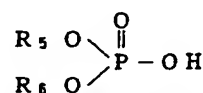
尚一般式



(式中、 $R_4$  はアルキル基を示し、 $n$  は 0 ~ 3 の整数を示す)

で示される亜リン酸エステルの場合には、亜リン酸エステルの添加量及び分子構造に関係なくポリウレタンレンズを成型型から離型することができないため用いることは好ましくない。

また一般式



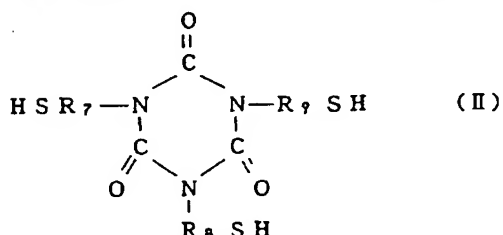
(式中、 $R_5$ 、 $R_6$  R は同一又は異なる、炭素数 1 ~ 8 のアルキル基である)

6, 11-ウンデカントリイソシアネート、1,8-ジイソシアネート-4-イソシアネートメチルオクタン、リジンエステルトリイソシアネート、1,3,6-ヘキサメチレントリイソシアネート等のポリイソシアネート化合物及びそれらの化合物のアロファネート変性体、ビュレット変性体、イソシアヌレート変性体、ポリオール又はポリチオールとのアダクト変性体等があげられ、単独で用いてもよい、必要に応じて 2 種以上の混合物としてもよい。その他公知のイソシアネート化合物を用いることができるが、主成分となるイソシアネート化合物は 2 官能以上のものでなければならない。公知の芳香族イソシアネート化合物に Cl または Br 等のハロゲン原子を導入しても良い。特に好ましいイソシアネート化合物としては、キシレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネートで代表される無黄変型イソシアネート化合物があげられる。

本発明において、ポリウレタンレンズの製造の

ためにポリイソシアネートとの反応に供せられるポリチオールも特に限定されるものではなく公知のものを用いることができる。例えば、エタンジチオール、プロパンジチオール、プロパントリチオール、ブタンジチオール、ペンタンジチオール、ヘキサンジチオール、ヘプタンジチオール、オクタンジチオール、シクロヘキサンジチオール、シクロヘプタンジチオール、2, 5-ジクロロベンゼン-1, 3-ジチオール、ペンタエリスリトールテトラキス3-メルカプトプロピオネート、ペンタエリスリトールテトラキスチオグリコレート等があげられるが、ペンタエリスリトール誘導体が特に好ましい。

また他のポリチオールとして、一般式(II)



リコール、プロピレングリコール、グリセロブタンジオール、グリセロール、ペンタンジオール、ペンタントリオール、ヘキサンジオール、ヘキサントリオール、シクロヘキサンジオール、シクロヘキサントリオールなどが挙げられる。

またポリウレタンレンズの耐熱性などの物性を向上させるために、モノチオグリセロール、ジメルカプトプロパノール、1-メルカプトメチル-1, 1-ジヒドロキシメチルプロパン、1, 4-ジメルカプト-2, 3-ヒドロキシブタン、ペンタエリスリトールのメルカプト置換体、ソルビトールのメルカプト置換体等の単量体を任意的に加えることもできる。

ポリイソシアネートとポリチオールの混合割合は $\text{NCO}/\text{SH}$ (モル比)で0.5~1.5の範囲が好ましく、特に好ましくは0.8~1.2の範囲である。 $\text{NCO}/\text{SH}$ 比が0.5~1.5の範囲外にあると著しい重合度の低下を招き、耐熱性、耐衝撃性、表面硬度、面精度等重要な諸物性が低下する。

(式中、 $\text{R}_7$ ,  $\text{R}_8$  及び  $\text{R}_9$  は同一又は異なる、炭素数1~8のアルキル基である)

で示される、トリアジン環を有するポリチオールを用いることができる。このようなトリアジン環を有するポリチオールとして、トリス(2-メルカプトエチル)イソシアヌレート、トリス(3-メルカプト-n-プロピル)イソシアヌレート、トリス(2-メチル-3-メルカプト-n-プロピル)イソシアヌレート、トリス(メルカプトメチル)イソシアヌレート、トリス(2-ヒドロキシエチル)イソシアヌル酸のメルカプトプロピオン酸エステル、トリス(2-ヒドロキシエチル)イソシアヌル酸のメルカプト酢酸エステル、トリス(ヒドロキシメチル)イソシアヌル酸のメルカプト酢酸エステル等があげられる。

また分散率などの物性向上のためにポリイソシアネートとポリチオールとの混合物にポリオールを加えることも可能である。ポリオールの例として、例えば、エチレングリコール、ジエチレング

用いる重合触媒としては、ジブチルチンジラウレート、ジブチルチンジマレエート、ジブチルチンジクロライド、ジメチルチンジクロライド等スズ系化合物が好ましく用いられる。アミン系の触媒としては、トリエチレンジアミン、ペンタメチルジプロピレントリアミンなどが挙げられるが、着色、耐候性などを考慮すると、レンズ成形用触媒としては好ましくない。スズ系化合物を触媒して用いる場合、その添加量はポリイソシアネートとポリチオールおよびポリオールとの合計に対し、0.01~0.8重量%の範囲が好ましく、特に好ましくは0.02~0.2重量%である。

用いる単量体の反応性及び触媒活性によりその範囲内で触媒の添加量を定めることが望ましい。スズ系触媒の添加量が0.01重量%未満の場合は著しい重合度の低下を招き、耐熱性、耐衝撃性、表面硬度、面精度等重要な諸物性が低下し、0.8重量%を超えると発泡を生じやすく、調合液のポットライフが著しく短くなり好ましくない。

重合温度としては、初期温度は5~40℃の範

囲が好ましく 10~70 時間をかけ 100~130℃に昇温すると良い。初期温度が 5℃より低いと不必要に重合時間が長くなり、又初期温度が 40℃より高いと得られたレンズは光学的に不均一となりやすい。さらに最終温度が 100℃未満であると未反応物が残りやすく重合度も低くなり諸物性が低下し、最終温度が 130℃を超えると得られたレンズが黄変してしまう。

ポリイソシアネートとポリチオールを含む単量体混合物には公知の添加剤を必要に応じて添加することができる。例えば光安定剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、帯電防止剤、消泡剤などがあげられる。さらに物性改良の目的でラジカル重合性モノマーとの共重合も可能である。上述のように、場合によりポリオールなどの水酸基含有単量体を少量用いることができるが、その場合 NCO/SH + OH (モル比) が 0.5~1.5 の範囲でなければならない。

得られたポリウレタンレンズに対しては、公知の方法で染色、研磨ならびにシリコン系又はアク

リル系ハードコート、無機又は有機物質による反射防止コートなどを施すことができ、さらに防曇処理、撥水撥油処理等を施しても良い。

#### [実施例]

以下実施例により本発明を更に説明する。

#### 実施例 1

- ・ m-キシリレンジイソシアネート  
(以下 m-XDI と略す) 100 重量部
- ・ ペンタエリスリトールテトラキスメルカプトプロピオネート (以下 PETMP と略す)  
130 重量部
- ・ モノブトキシエチルアシッドホスフェート (前記一般式 (I) の化合物) と、  
ジ (ブトキシエチル) アシッドホスフェート  
(前記一般式 (II) の化合物) との混合物<sup>(1)</sup>  
0.35 重量部<sup>(2)</sup>
- ・ ジブチルチンジラウレート (重合触媒、以下 DBTL と略す) 0.11 重量部
- ・ 2 (2'-ヒドロキシ-5'-tert-オクチルフェニル) ベンゾトリアゾール (紫外線吸収剤、

以下 HOPBT と略す) 0.23 重量部

注(1) : 一般式 (I) の化合物/一般式 (II) の化合物の混合比 = 4/6

注(2) : 0.35 重量部は (m-XDI + PETMP) に対して 0.15 重量%に相当する。

上記混合物を十分攪拌混合し、5mmHg 下で 60 分脱気したものをガラス型とポリエチレン系ガasket よりなる成型型中にて 25℃にて 5 時間、40℃にて 5 時間、60℃にて 7 時間、80℃にて 3 時間、120℃にて 2 時間重合した後、成型型からポリウレタンレンズを取り出した。離型性は良好であり、レンズ及び成型型の破損はなかった。得られたポリウレタンレンズ内部には、くもりがなく、耐水性も優れていた。後加工においても、コート膜の膜ハゲもなく、またシリコンハードコート、無機物質による反射防止コートを施したものは米国 FDA 規格に合格する耐衝撃性を有するものであった (詳細は表-1 を参照されたい)。

#### 実施例 2

- ・ m-XDI 100 重量部
- ・ PETMP 65 重量部
- ・ 1-チオグリセロール (以下 TG と略す) 19 重量部
- ・ モノブトキシエチルアシッドホスフェートと  
ジ (ブトキシエチル) アシッドホスフェートと  
の混合物<sup>(1)</sup> 1.47 重量部<sup>(2)</sup>
- ・ DBTL 0.02 重量部
- ・ HOPBT 0.18 重量部

注(1) : モノブトキシ体/ジブトキシ体の混合比 = 4/6

注(2) : 1.47 重量部は (m-XDI + PETMP + TG) に対して 0.8 重量%に相当する。

とした他は実施例 1 と同様に行なった。その結果、表-1 に示すように実施例 1 と同様の優れたポリウレタンレンズを得た。

#### 実施例 3

- ・ イソホロンジイソシアネート (以下 IPDI と

- 略す) 100重量部
- ・PETMP 100重量部
  - ・モノブトキシエチルアシッドホスフェートとジ(ブトキシエチル)アシッドホスフェートとの混合物<sup>(1)</sup> 0.42重量部<sup>(2)</sup>
  - ・ジメチルチンジクロシド 0.42重量部
- 注(1) : モノブトキシ体/ジブトキシ体の混合比=4/6
- 注(2) : 0.42重量部は(IPDI + PETMP)に対して0.20重量%に相当する。

とした以外は実施例1と同様に行なったその結果、表-1に示すように、実施例1と同様の優れたポリウレタンレンズを得た。

#### 実施例4

- ・m-XDI 95重量部
- ・トリレンジイソシアネート(以下TDIと略す) 5重量部
- ・PETMP 130重量部
- ・モノブトキシエチルアシッドホスフェートと

#### 実施例6

一般式(I)の化合物(モノブトキシ体)/一般式(II)の化合物(ジブトキシ体)の混合比を7:3とした他は、実施例1と同様に行なった。その結果、表-1に示すように離型性および透明性はわずかに劣るものの、その他の物性は実施例1と同様のポリウレタンレンズを得た。

#### 比較例1

一般式(I)、一般式(II)の範囲に含まれないリン酸エステルとして酸性リン酸アルキルエステルであるジブチルアシッドホスフェートを離型剤として用い、ポリウレタンレンズの製造を行なった。すなわち、

- ・m-XDI 100重量部
- ・PETMP 130重量部
- ・ジブチルアシッドホスフェート 2.3重量部
- ・DBTL 0.11重量部
- ・HOPBT 0.23重量部

を用い、実施例1と同様に重合を行なった。その

ジ(ブトキシエチル)アシッドホスフェートとの混合物<sup>(1)</sup> 0.35重量部<sup>(2)</sup>

- ・DBTL 0.11重量部
- ・HOPBT 0.46重量部

注(1) : モノブトキシ体/ジブトキシ体の混合比=4/6

注(2) : 0.35重量部は(m-XDI + TDI + PETMP)に対して0.15重量%に相当する。

とした他は実施例1と同様に行なった。その結果、表-1に示すように、実施例1と同様の優れたポリウレタンレンズを得た。

#### 実施例5

一般式(I)の化合物(モノブトキシ体)/一般式(II)の化合物(ジブトキシ体)の混合比を1:9とした他は、実施例1と同様に行なった。その結果、表-1に示すように、透明性がわずかに劣るものの、その他の物性は実施例1と同様のポリウレタンレンズを得た。

結果、表-1に示すように、得られたポリウレタンレンズは眼鏡レンズとしての透明性は有するものの、耐水性が悪く、耐水性試験後、レンズ面の変形、白化が生じ、レンズとしての機能を損なうものであった。

#### 比較例2

一般式(I)のリン酸エステルと一般式(II)のリン酸エステルとを併用せずに一般式(I)のリン酸エステルであるブトキシエチルアシッドホスフェートのみを用いた以外は実施例1と同様に行なった。その結果、表-1に示すように得られたポリウレタンレンズに不透明物質が生成し、透明性において満足のいくものではなかった。

#### 比較例3

一般式(I)のリン酸エステルと一般式(II)のリン酸エステルとを併用せずに一般式(II)のリン酸エステルであるジ(ブトキシエチル)アシッドホスフェートのみを用いた以外は実施例1と同様に行なった。その結果、表-1に示すように得られたポリウレタンレンズにはくもりが生じてお



り、透明性において満足のいくものではなかった。

#### 比較例 4

本発明のリン酸エステルの代りに亜リン酸エステルであるジブチルアシッドホスファイトを用いた以外は実施例 1 と同様に行なった。その結果、表-1 に示すように離型性が悪くレンズをガラス型から離型できなかった。

(以下余白)

表- 1

	単 量 体 (重量部)	離 型 剤 (重量部)	離型性	膜ハゲ	透明性	耐衝撃性	耐水性	$N_D / n_D$
実施例 1	・ m-XDI (100) ・ PETMP (130)	モノブトキシエチルアシッドホスフェート + ジ (ブトキシエチル) アシッドホスフェート [混合比 4 : 6] (0.35)	○	○	○	○	○	1.59 / 36
実施例 2	・ m-XDI (100) ・ PETMP (65) ・ TG (19)	同 上 [同 上] (1.47)	○	○	○	○	○	1.59 / 36
実施例 3	・ IPDI (100) ・ PETMP (109)	同 上 [同 上] (0.42)	○	○	○	○	○	1.54 / 45
実施例 4	・ m-XDI (95) ・ TDI (5) ・ PETMP (130)	同 上 [同 上] (0.35)	○	○	○	○	○	1.59 / 35
実施例 5	・ m-XDI (100) ・ PETMP (130)	同 上 [混合比 1 : 9] (0.35)	○	○	△	○	○	1.59 / 36
実施例 6	・ m-XDI (100) ・ PETMP (130)	同 上 [混合比 7 : 3] (0.35)	△	○	△	○	○	1.59 / 36
比較例 1	・ m-XDI (100) ・ PETMP (130)	ジブチルアシッドホスフェート (2.30)	○	○	○	○	○	1.59 / 36
比較例 2	同 上 (同 上)	ブトシアシッドホスフェート (0.35)	○	○	×	○	○	1.59 / 36
比較例 3	同 上 (同 上)	ジブトキシアシッドホスフェート (0.35)	○	○	×	○	○	1.59 / 36
比較例 4	同 上 (同 上)	ジブチルアシッドホスファイト (2.30)	×	—	—	—	—	—

測定方法

- (1) 離型性については得られたレンズをガラス型からはがす際、レンズ及びガラス型が破損することなく離型できるものを合格(O)とし、そうでないものを不合格(X)とした。
- (2) 膜ハゲについては得られたレンズにシリコンハードコート及び無機物質の反射防止コートを施したものにナイフを用いて1mm幅の蒼盤の目を入れ、ニチバン製セロハンテープをはり、勢よくテープをはがしてもコート膜が密着しているものを合格(O)とし、そうでないものを不合格(X)とした。
- (3) 透明性は得られたレンズを暗所にて蛍光灯下で目視で観察し、レンズの曇り及び不透明物質の析出がないものを(O)とし、わずかにあるものを(Δ)、明らかにあるものを(X)とした。
- (4) 耐衝撃性はFDA規格により評価し、合格したものを(O)印で表示し、そうでないものを不合格(X)とした。

(5)  $N_D$  及び  $\nu_D$  はアッペ屈折計を用いて測定した。

(6) 耐水性は、85℃の温水中に100時間レンズを入れ、100時間後におけるレンズの透明性を集光器により判断した。白化、曇りが認められないものを合格(O)とし、そうでないものを不合格(X)とした。

なお表-1中の膜ハゲ、透明性、耐衝撃性、 $N_D$  及び  $\nu_D$  欄において、評価が与えられていない箇所は、測定不能であることを示す。

【発明の効果】

以上の様に本発明のポリウレタンレンズの製造方法によれば、経時変化によるポリウレタンレンズの白濁、くもり、レンズ面の変形を生じにくくし、さらに染色後の色ムラ、コーティング膜の膜ハゲを生じることなく、 $N_D$ 、 $\nu_D$  値が高いレンズを得ることができる。

出願人 ホーヤ株式会社  
代理人 弁理士 中村 静 男